

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
16 octobre 2003 (16.10.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/084891 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : C03C 17/04

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR03/01112

(22) Date de dépôt international : 9 avril 2003 (09.04.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/04446 10 avril 2002 (10.04.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : EURO-KERA S.N.C. [FR/FR]; 1, avenue du Général de Gaulle, Chirry, F-02405 Château-Thierry (FR).

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : VILATO, Pablo [FR/FR]; 79, rue Didot, F-75014 Paris (FR). MOREIRA, Sergio [FR/FR]; 29, rue des Chesneaux, F-02400 Château-Thierry (FR).

(74) Mandataire : MULLER, René; Saint-Gobain Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.



A2

(54) Title: GLASS-CERAMIC PLATE AND METHOD FOR MAKING SAME

WO 03/084891

(54) Titre : PLAQUE VITROCERAMIQUE ET SON PROCEDE DE FABRICATION

(57) Abstract: The invention concerns a glass-ceramic plate, for covering heating elements, and provided on at least one side with at least an enamel flat tint and/or at least one coat of paint, except for, as the case may be, functional and/or decorative zones. The invention also concerns the method for making the plate and the cooking apparatus comprising said plate.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une plaque vitrocéramique, destinée notamment à couvrir des éléments de chauffage, et pourvue sur au moins une face d'au moins un aplati d'émail et/ou d'au moins une couche de peinture, à l'exception, le cas échéant, de zones fonctionnelles et/ou décoratives. L'invention concerne également le procédé de fabrication de la plaque et l'appareil de cuisson comportant ladite plaque.

PLAQUE VITROCERAMIQUE ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

selon la règle 66.2.a(ii) : u
ventue. L'activité inventive

La présente invention concerne une plaque vitrocéramique destinée, 10 notamment, à couvrir des éléments de chauffage, en particulier destinée à servir de plaque de cuisson, les éléments de chauffage sous-jacents associés à cette plaque étant par exemple des foyers halogène ou radiant ou de chauffage par induction.

15 Rappelons qu'une vitrocéramique est à l'origine un verre, dit verre précurseur, dont la composition chimique spécifique permet de provoquer par des traitements thermiques adaptés, dits de céramisation, une cristallisation contrôlée. Cette structure spécifique en partie cristallisée confère à la vitrocéramique des propriétés uniques. Au cours des traitements de céramisation, les phases suivantes sont généralement constatées : une phase de nucléation au cours de 20 laquelle coalescent les noyaux sur lesquels les cristaux se formeront, et une phase de cristallisation au cours de laquelle les cristaux se forment puis croissent. La viscosité du verre diminue lors du chauffage initial, présente un minimum juste avant cristallisation puis augmente sous l'effet de la cristallisation. La nucléation a lieu vers 700°C. La céramisation en matériau transparent s'effectue vers 900°C 25 alors que celle en matériau opaque s'effectue vers 1100°C, l'opalisation commençant vers 1000°C.

Pour pouvoir être utilisée comme plaque de cuisson avec des éléments de chauffage sous-jacents, une plaque vitrocéramique doit répondre à un certain nombre de critères, notamment elle doit présenter une transmission dans les longueurs d'onde du domaine du visible à la fois suffisamment basse pour masquer au moins une partie des éléments de chauffage sous-jacents et pour éviter l'éblouissement de l'utilisateur par ces mêmes éléments de chauffage sous-jacents en état de marche et suffisamment élevée pour que, dans un but de sécurité, l'utilisateur puisse détecter visuellement les éléments de chauffage en

état de marche. Elle doit également présenter une transmission élevée dans les longueurs d'onde du domaine de l'infrarouge.

Les premières plaques mises au point répondant aux critères précédemment définis ont été des plaques de couleur sombre, en particulier 5 noires. Plus récemment, d'autres plaques ont été mises au point d'aspect plus clair (en particulier blanches), et présentant par exemple un flou d'au moins 50 % (comme décrit dans le brevet FR2766816). Cependant, le choix des plaques actuellement disponibles répondant aux critères précités reste limité, un changement de composition des plaques ou d'un paramètre de leur procédé de 10 céramisation (par exemple la température) pouvant nuire à l'obtention des propriétés recherchées. En outre, sur certaines plaques, telles que des plaques d'aspect laiteux obtenues selon le brevet FR2766816, l'obtention d'un juste compromis entre les critères précédemment mentionnés (tels que la détection des éléments de chauffage en état de marche sans éblouissement ou vision peu 15 esthétique desdits éléments) se fait au détriment d'une bonne vision d'afficheurs éventuels (indicateurs de puissance, de durée, etc.) disposés sous la plaque.

Un but de la présente invention a donc été de mettre au point des plaques présentant de nouveaux aspects en harmonie avec du mobilier de cuisine plus varié et/ou présentant de nouveaux aspects plus fonctionnels, en particulier des 20 aspects plus hétérogènes ou différenciés pour une meilleure fonctionnalité par zones, par exemple pour une meilleure vision des afficheurs, sans pénalisation des autres critères recherchés, ces aspects et les caractéristiques optiques restant notamment compatibles avec une utilisation d'éléments de chauffage sous-jacents, en particulier avec des éléments de chauffage électrique par 25 induction.

Ce but a été atteint avec la plaque selon l'invention, cette plaque, destinée notamment à couvrir des éléments de chauffage, étant une plaque vitrocéramique pourvue sur au moins une face d'au moins un aplat d'émail et/ou d'au moins une couche de peinture. Avantageusement, la surface couverte par l'émail et/ou la 30 peinture représente au moins 40 % de la surface d'une face. Avantageusement également, on entend par « face », une des faces de plus grandes dimensions de la plaque, c'est à dire la face tournée vers l'utilisateur en position d'utilisation (face supérieure ou extérieure) ou la face tournée vers les éléments de chauffage en position d'utilisation (face inférieure ou intérieure), par opposition au(x) chant(s)

(ou épaisseur) de la plaque.

Préférentiellement, le revêtement (aplat d'émail et/ou couche de peinture) couvre l'essentiel de la surface d'une face à l'exception, le cas échéant (éventuellement et si souhaité), de zones fonctionnelles (zones de chauffe et/ou 5 d'affichage) et/ou décoratives (motif(s) en « négatif », c'est-à-dire formés par les jours laissés dans le revêtement de peinture et/ou d'émail, la couleur de ces motifs étant alors généralement celle conférée par la composition de la plaque).

Jusqu'à présent, il existait un à priori négatif au revêtement d'une surface importante de la plaque, en raison de problèmes de pérennité (dégradation de la 10 peinture par abrasion ou chauffage) ou d'esthétique (apparition de craquelures dans l'émail) survenus lors d'essais sur les premières plaques noires à coefficient de dilatation nul mises au point. Le dépôt d'une composition sur la plaque restait donc limité à des zones réduites (élément de décor, indication de la marque ou entourage des zones de chauffe).

15 Avantageusement, la présente invention a mis en évidence que des zones plus grandes, notamment toute la face d'une plaque, pouvaient être recouvertes par un aplat d'émail et/ou une couche de peinture, en particulier dans le cas des plaques vitrocéramiques à coefficient de dilatation non nul et/ou des plaques d'aspect clair (telles que celle décrite dans le brevet FR2766816) existantes.

20 Par « aplat », on entend une couche présentant au moins une partie continue sur au moins un centimètre dans au moins une direction dans le plan de la plaque (en particulier une partie dénuée de perforations ayant pour objet de relâcher les contraintes du matériau en cas de variation thermique), et de préférence sur une surface d'au moins un cm^2 dans le plan de la plaque. On 25 entend également préférentiellement que cette couche est faite en une seule opération (ou passe). Même si cette couche présente en au moins un endroit une continuité d'au moins un cm ou cm^2 comme défini précédemment, elle peut également présenter des discontinuités de façon par exemple à former un motif ou laisser des parties apparentes, de même que la couche de peinture, qui est 30 aussi préférentiellement un aplat, peut présenter des discontinuités.

Il est également possible de revêtir la plaque selon l'invention de plusieurs couches d'émail et/ou de peinture et/ou de revêtir au moins une partie de chacune des faces de plus grandes dimensions, le revêtement formé par toutes ces couches sur l'ensemble des deux faces couvrant avantageusement au moins 40

% de la surface d'une face comme indiqué précédemment (en d'autres termes, dans le cas où seule une face est couverte, ce revêtement couvre au moins 40 % de ladite face, et dans le cas où chacune des faces de plus grandes dimensions est au moins en partie recouverte, le revêtement formé par les couches de ces deux faces projetées sur un plan parallèle au plan de la plaque occupe au moins 40 % de la surface d'une face). Les couches peuvent être de compositions identiques ou différentes, se superposer ou être distinctes, et sont généralement déposées sur chaque face concernée en autant d'opérations que de compositions distinctes. On peut ainsi envisager de former plusieurs zones, chacune recevant au moins une couche d'émail et/ou de peinture de composition différente selon la zone, le revêtement formé par les couches de toutes les zones couvrant au moins 40% d'une face ou de la surface d'une face (même si l'une ou plusieurs des couches peuvent être de faible étendue), une même plaque pouvant ainsi présenter différents coloris et les différentes zones précitées pouvant également former des motifs.

Par ailleurs, dans les modes de réalisation les plus simples comprenant une simple couche sur l'essentiel d'une ou de chaque face, le revêtement forme ainsi, le cas échéant combinée avec la couleur de la vitrocéramique, le fond ou la trame donnant l'aspect général (principalement en termes de coloration) de la plaque.

Les zones non couvertes (ou épargnes ou réserves) peuvent avantageusement former des motifs, des marques, peuvent permettre de mieux voir les afficheurs ou des indicateurs lumineux, par exemple de couleurs différentes, placés sous la plaque (le bandeau avant - en position d'utilisation - de la plaque peut rester dénué de revêtement et le cas échéant transparent lorsqu'il loge par exemple les afficheurs), avantage qui ne pourrait pas être obtenu, par exemple, avec des plaques simplement colorées dans la masse, ou qui ne sauraient être obtenus sans inconvénients en rabatant différentes parties indépendantes (par exemple en rajoutant un bandeau transparent portant les afficheurs à une plaque vitrocéramique translucide, cette solution engendrant des problèmes de pérennité de l'assemblage).

La surface couverte par l'émail et/ou la peinture dans la présente invention représente de préférence au moins 50 % de la surface d'une face, et de façon particulièrement préférée au moins 95 % (voire représente 100%) de la surface

d'une face ou de la surface de ladite face moins la zone des afficheurs (et éventuellement moins les zones de chauffe).

L'invention propose donc une nouvelle gamme de plaques vitrocéramiques, notamment des plaques vitrocéramiques de couleur et des plaques de coloration et/ou transmission lumineuse différenciées, autorisant plus de fantaisie et de diversité en terme de décoration et d'harmonisation avec le mobilier et/ou présentant une meilleure fonctionnalité. De par le choix de ses matériaux constitutifs, elle reste apte à l'utilisation en tant que plaque de cuisson, sans risques de dégradation de la plaque.

10 Selon un premier mode préféré de réalisation de l'invention, la plaque selon l'invention est une plaque vitrocéramique transparente ou translucide munie d'au moins une couche de peinture sur sa face inférieure, à l'exception, le cas échéant, de zones décoratives et/ou fonctionnelles telles que la zone des afficheurs voire également les zones de chauffe lorsque l'on utilise des éléments de chauffage 15 électriques radiants ou halogènes. De préférence, la plaque est munie d'une seule couche de peinture sur l'essentiel de sa surface (à l'exception, le cas échéant, de zones fonctionnelles et/ou décoratives), la peinture étant préférentiellement blanche ou de couleur (autre que noire).

20 La peinture utilisée pour former la plaque présente avantageusement une température de dégradation supérieure à 350°C (généralement comprise entre 350°C et 500°C). De préférence, c'est une peinture à base de résine(s) silicone(s), et de façon particulièrement préférée, elle comprend une ou des résines alkydes silicones (c'est-à-dire une ou des résines silicones modifiées par l'incorporation de résine(s) alkyde(s)). Cette peinture peut également comprendre 25 des pigments (par exemple elle peut comprendre du TiO₂ dans le cas d'une peinture blanche), de préférence des pigments pour émaux (dans des proportions n'excédant pas 50 % en poids) selon la coloration désirée. Elle est éventuellement diluée en vue de son application sur la vitrocéramique pour ajuster sa viscosité, le diluant ou solvant (par exemple du white spirit, du toluène, etc.) étant le cas 30 échéant éliminé lors de la cuisson ultérieure de la peinture.

La peinture telle que sélectionnée combinée à la vitrocéramique transparente permet de masquer suffisamment les éléments sous-jacents sans toutefois empêcher leur détection visuelle en état de marche, présente peu de risques d'altération, en particulier par les changements de température, les

risques d'altération par produits chimiques, frottement étant encore diminués lorsque la couche de peinture se trouve en face inférieure de la plaque.

Selon un second mode de réalisation préféré de l'invention, la plaque selon l'invention est une plaque vitrocéramique munie d'au moins un aplat d'émail (à l'exception éventuellement de zones fonctionnelles et/ou décoratives) sur sa face supérieure (l'émail déposé en face inférieure pouvant fragiliser la plaque). Avantageusement, l'épaisseur de l'aplat d'émail (ou de chaque couche d'émail déposée) est inférieure à 5 µm et de préférence inférieure ou égale à environ 3.5 µm. De préférence également, la plaque est revêtue d'un seul aplat d'émail, en une seule passe, cet aplat couvrant l'essentiel de la face supérieure de la plaque (à l'exception, le cas échéant (éventuellement), de zones fonctionnelles telles que la zone des afficheurs et/ou décoratives) et étant, de façon particulièrement préférée, un émail de couleur autre que noire ou blanche.

L'émail peut être choisi parmi les compositions d'émail existantes et est généralement formé (avant application sur la plaque et cuisson) d'une poudre comprenant une fritte de verre (devant former la matrice vitreuse) et des pigments (en tant que colorants notamment, ces pigments pouvant également faire partie de la fritte), la fritte et les pigments étant à base d'oxydes métalliques, et d'un médium ou « véhicule » permettant l'application et l'adhésion temporaire de l'émail sur un substrat. La fritte de verre est un mélange vitrifiable comprenant des oxydes choisis notamment parmi les oxydes communément employés dans les frittes pour émail, par exemple choisis parmi les oxydes de silicium, de zinc, de bismuth, de sodium, de bore, de lithium, de potassium, de calcium, d'aluminium, de magnésium, etc. ou encore parmi les oxydes de baryum, de strontium, d'antimoine, etc. Le taux de pigment(s) dans l'ensemble fritte(s)/pigment(s) de l'émail est généralement compris entre 10 et 50 % en poids (par rapport à l'ensemble fritte(s)/pigment(s)). Le médium, choisi afin d'assurer une bonne mise en suspension des particules des frittes et pigments et devant se consumer au plus tard lors de la cuisson de l'émail, peut comporter des solvants, des diluants, des huiles, des résines, etc.

Les pigments pour émaux (qu'ils fassent partie de la peinture et/ou de l'émail utilisé(s) selon l'invention) peuvent être choisis parmi les composés contenant des oxydes métalliques tels que des oxydes de chrome, des oxydes de cuivre, des oxydes de fer, des oxydes de cobalt, des oxydes de nickel, ou peuvent

être choisis parmi les chromates de cuivre, les chromates de cobalt, etc. Ils sont utilisés, le cas échéant, dans la peinture et/ou l'émail en fonction de la coloration que l'on souhaite obtenir.

5 Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, la plaque est à la fois revêtue d'au moins une couche d'émail sur sa face supérieure et d'au moins une couche de peinture sur sa face inférieure, l'ensemble des couches modifiant la visibilité au travers de l'essentiel de la plaque, même si l'une des couches peut être de faible étendue (par exemple l'émail formant seulement un décor).

10 S'il est question, dans la description, de plaque vitrocéramique, cette expression doit être comprise comme incluant non seulement les plaques réalisées en vitrocéramique proprement dite mais également les plaques en tout autre matériau analogue résistant à haute température et présentant un coefficient de dilatation nul ou quasi-nul (par exemple inférieur à $15.10^{-7} \text{ K}^{-1}$). De préférence cependant, il s'agit d'une plaque en vitrocéramique proprement dite. 15 De préférence également, la vitrocéramique présente un coefficient de dilatation proche de zéro mais non nul (par exemple supérieur à 4.10^{-7} K^{-1}), en particulier un coefficient de dilatation inférieur à $15.10^{-7} \text{ K}^{-1}$, par exemple de l'ordre de 9.10^{-7} K^{-1} , notamment dans le cas où la plaque est revêtue d'au moins un aplat d'émail.

20 De préférence également, la vitrocéramique revêtue est transparente ou translucide, en particulier dans le cas où la plaque est revêtue d'au moins une couche de peinture.

25 Enfin de façon particulièrement préférée, la plaque selon l'invention est à base d'une vitrocéramique de couleur claire (autre que noire ou marron), cette base claire apportant notamment un brillant supplémentaire à la plaque revêtue, par exemple est une plaque en vitrocéramique de couleur blanche ou crème (ou éventuellement colorée dans la masse avec toute autre teinte claire). Par exemple, la vitrocéramique peut présenter les coordonnées colorimétriques suivantes : une valeur de L^* comprise entre 82 et 87, une valeur de a^* comprise entre - 3.0 et - 0.5 et une valeur de b^* comprise entre - 4.0 et + 4.0 (le système de coordonnées L^* , a^* , b^* utilisé dans de nombreux domaines a notamment fait l'objet de recommandations officielles – cf. Commission Internationale de l'Eclairage, Colorimetry- Recommandations Officielles –Publications CIE n° 15-2, Vienne, 1986- les mesures de transmission pour déterminer ces valeurs étant généralement effectuées sous illuminant D65).

Selon un mode de réalisation avantageux, la plaque selon l'invention est à base d'une vitrocéramique obtenue par céramisation à partir d'un verre de composition suivante exprimée en pourcentages pondéraux :

	SiO ₂	63-70
5	Al ₂ O ₃	18-22
	Li ₂ O	2,5-4,5

De préférence, la vitrocéramique présente un flou comme défini dans le brevet FR 2766816 (le flou mesurant le niveau de diffusion lumineuse et étant défini comme étant le rapport de la transmission diffuse sur la transmission totale à une longueur d'onde égale à 550 nm), en particulier un flou d'au moins 50 % et de préférence inférieur à 98 %. De préférence également, dans le cas où la plaque doit comporter des éléments qu'il convient de voir au travers de la plaque tels que des afficheurs, la vitrocéramique est « sous-céramisée » ou céramisée à (plus) basse température, c'est-à-dire céramisée en utilisant un cycle de céramisation connu dans lequel on abaisse la température du palier de céramisation de une à quelques dizaines de degrés, en particulier dans le cas où l'on utilise le cycle de céramisation permettant d'obtenir les plaques présentant un flou d'au moins 50 % conformément au brevet FR 2766816, comme décrit ultérieurement. La vitrocéramique ainsi céramisée à plus basse température permet de mieux voir les éléments tels que des afficheurs, l'augmentation de transparence sur le reste de la plaque étant alors compensée par la présence de la ou des couches d'email et/ou de peinture selon l'invention, et de préférence par la présence d'au moins une couche de peinture couvrant la plaque, de préférence en face inférieure, à l'exception de l'épargne ménagée pour voir les éléments tels que les afficheurs.

Dans un mode de réalisation dans lequel la vitrocéramique doit présenter un aspect blanc laiteux, la céramisation à plus basse température pouvant légèrement altérer la couleur et le brillant (effet jaune gris), l'application d'une peinture blanche en face inférieure de la plaque (excepté à l'endroit des afficheurs) permet de compenser les effets de la céramisation à basse température et de retrouver une plaque à fond blanc à l'aspect lumineux.

Le substrat en vitrocéramique utilisé pour former la plaque selon l'invention peut être lisse, plan, ou présenter des parties inclinées ou comporter (en face supérieure notamment) au moins une zone en relief et/ou au moins une zone en

creux et/ou au moins une ouverture, par exemple, dans le cas d'une cuisson par gaz, au moins une ouverture destinée à recevoir un brûleur à gaz atmosphérique. Il peut être prévu que cette ouverture soit façonnée et qu'elle soit au sommet d'une déformation locale de la plaque tel que décrit dans le brevet FR2763583. La 5 face inférieure peut être lisse ou présenter des reliefs et/ou des évidements ; généralement, elle présente des petits reliefs ou picots conférant une meilleure tenue mécanique à la plaque.

La présence de picots pouvant perturber le cas échéant la vision des afficheurs, la plaque selon l'invention peut également présenter sur sa face 10 inférieure au moins une couche d'une résine (communément appelée résine d'indice) de même indice optique que celui de la vitrocéramique afin de remplir les creux entre les picots dans les régions destinées à venir en regard des afficheurs.

La plaque selon l'invention peut également être munie de (ou associée avec des) éléments fonctionnels ou de décor, généralement rapportés, tels qu'un 15 cadre, un ou des connecteurs et/ou câbles, un ou des éléments de commande, un ou des afficheurs par exemple de puissance (tels que des afficheurs dits « à 7 segments »), un bandeau de commande électronique à touches sensitives et affichage digital, etc. Dans un mode de réalisation préféré où des afficheurs sont prévus sous la plaque, des épargnes peuvent être prévues dans la ou les couches 20 d'émail et/ou de peinture aux emplacements destinés à venir en regard de ces afficheurs, comme mentionné précédemment.

De préférence, la plaque selon l'invention est destinée à être associée à des éléments sous-jacents de chauffage par induction. Les foyers de cuisson à chauffage par induction sont connus et se composent généralement d'un 25 convertisseur (ou générateur) relié à une self (ou inducteur) constituée par un bobinage de fils conducteurs. Le champ électromagnétique créé par le passage d'un courant haute fréquence produit par le convertisseur génère des courants de Foucault dans le fond métallique des ustensiles disposés sur la plaque, permettant la chauffe rapide de ces ustensiles. Les variations et maxima de 30 températures subis par la plaque sont moins importants que ceux que l'on observe avec d'autres éléments de chauffage, par exemple halogène ou radiant, de ce fait la plaque selon l'invention est particulièrement bien adaptée à ce mode de chauffage, les chocs thermiques subis par la peinture et/ou l'émail étant moins importants et moins susceptibles de l'endommager à long terme.

Les plaques selon l'invention satisfont aux impératifs en termes de propriétés optiques, de sécurité, elles présentent une bonne perméabilité au rayonnement de 10 à 50 kHz, une bonne résistance aux chocs thermiques, etc. Selon une caractéristique avantageuse, la plaque selon l'invention présente une transmission lumineuse T_L comprise entre 5 et 40%.

La plaque selon l'invention peut avantageusement être montée sur le support isolant, à l'intérieur duquel sont disposés le ou les éléments de chauffage tels que inducteurs, sans complexe intermédiaire visant à masquer l'intérieur de l'appareil à la vue de l'utilisateur.

L'invention concerne aussi les appareils (ou dispositifs) de cuisson et/ou de maintien à haute température comportant au moins une plaque selon l'invention (par exemple cuisinières, et plaques de cuisson encastrables). L'invention englobe aussi bien des appareils de cuisson comportant une seule plaque que des appareils comportant plusieurs plaques, chacune de ces plaques étant à feu unique ou à feux multiples. Par le terme « feu », on entend un emplacement de cuisson. L'invention concerne également des appareils de cuisson mixtes dont la ou les plaques de cuisson comportent plusieurs types de feux (feux à gaz, feux radiants, halogènes ou à induction).

En outre, l'invention n'est pas limitée à la fabrication de plaques de cuisson pour cuisinières ou tables de cuisson, même si le problème à la base de l'invention est défini en relation avec cette application. Les plaques fabriquées conformément à l'invention peuvent également être des vitrages pour cheminées ou d'autres plaques qui doivent présenter une grande insensibilité aux variations de température.

L'invention vise également un procédé de fabrication d'une plaque selon l'invention dans lequel on effectue au moins un cycle de céramisation d'une plaque de verre, au moins une des faces de la plaque étant revêtue d'au moins une couche d'émail avant le cycle de céramisation et/ou d'au moins une couche de peinture telle que précédemment définie après le cycle de céramisation.

Le cycle de céramisation comporte un palier de cristallisation d'une durée t à une température T , ce cycle aboutissant à une ou des phases cristallines β -quartz et/ou β -spodumène selon le type de vitrocéramique que l'on souhaite obtenir (transparente, translucide ou opaque). Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux de la présente invention, on utilise une composition

de verre permettant d'obtenir une plaque blanche présentant un flou d'au moins 50% et on applique le cycle de céramisation permettant d'obtenir ladite plaque en abaissant toutefois la température du palier de céramisation (diminution de l'ordre de 10 à 60°C). A titre d'exemple, la céramisation est effectuée comme décrit dans 5 les exemples 2 à 4 du brevet FR2766816 mais à une température de l'ordre de 1020-1040°C au lieu d'une température de 1050-1070°C. Cette « sous-céramisation » présente l'avantage de permettre une meilleure vision au travers des parties de la plaque non revêtues de peinture ou d'émail (par exemple une bonne vision des afficheurs), la coloration et transmission lumineuse de la plaque 10 étant conservée sur les autres parties par rapport à la plaque translucide décrite dans le brevet précédent du fait de la présence de la couche d'émail et/ou de peinture choisie en fonction de la couleur recherchée.

La peinture et/ou l'émail sont généralement appliqués par sérigraphie. Après application sur la face visée, plane ou structurée, la ou les couches sont 15 cuites, soit pendant le cycle de céramisation pour l'émail, soit après le cycle de céramisation pour la peinture en soumettant la plaque vitrocéramique revêtue de peinture à un traitement thermique à des températures comprises entre 80 et 450°C environ pendant quelques dizaines de secondes à quelques dizaines de minutes (généralement pendant 1 minute à 1 heure). Dans le cas où l'on dépose 20 une résine d'indice sur la plaque dans des épargnes à l'endroit des afficheurs, cette résine est généralement déposée après céramisation de la plaque et le cas échéant après cuisson de la peinture et est préférentiellement séchée à l'air libre.

D'autres détails et caractéristiques avantageuses ressortiront ci-après de la 25 description d'un exemple de réalisation d'une plaque selon l'invention, non limitatif :

Celle-ci est à base d'une vitrocéramique formée à partir d'un verre de composition proche ou identique de celle indiquée dans les exemples du brevet FR2766816. Ce verre est fondu aux alentours de 1650°C, en une quantité telle 30 qu'un ruban de verre puisse être laminé, ruban dans lequel des plaques de verre de dimensions finales 56,5 cm x 56,5 cm x 0,4 cm sont découpées.

Ces plaques de verre sont céramisées sur des grilles céramiques selon un cycle de céramisation comprenant les étapes suivantes :

a) élévation de la température à 30-80 degrés/minutes jusqu'au domaine de nucléation, généralement situé au voisinage du domaine de transformation du

verre ;

- b) traversée de l'intervalle de nucléation (670-800°C) en une vingtaine de minutes avec maintien en température de quelques minutes;
- c) élévation de la température en 15 à 30 minutes jusqu'à la température T

5 du palier de céramisation de l'ordre de 1030°C ;

- d) maintien de la température T du palier de céramisation pendant un temps t de l'ordre de 20 minutes ;
- e) refroidissement rapide jusqu'à la température ambiante.

Au bout du cycle de céramisation, la plaque de verre comporte la phase 10 cristalline β -spodumène.

La plaque obtenue est revêtue par sérigraphie sur sa face inférieure, à l'exception de l'emplacement des afficheurs et éventuellement des zones de chauffe, d'une couche de peinture blanche comprenant des résines alkydes silicones, la peinture étant diluée à l'aide de white spirit pour ajuster sa viscosité.

15 La peinture est ensuite cuite dans un four à 140°C pendant 75 secondes.

La plaque selon l'invention ainsi obtenue présente un aspect général blanc laiteux similaire à celui des plaques décrites dans les exemples 2 à 4 du brevet FR2 766 816, à l'exception de l'emplacement des afficheurs et éventuellement des zones de chauffe d'un aspect blanc-gris plus transparent.

20 Dans une variante, on peut ajouter à la peinture utilisée 15 % en poids de pigments à base de cobalt, afin d'obtenir une plaque colorée à fond bleu (excepté les zones d'épargne).

Les plaques selon l'invention peuvent notamment être utilisées avec avantage pour réaliser une nouvelle gamme de plaques de cuisson pour 25 cuisinières ou tables de cuisson.

REVENDICATIONS

1. Plaque vitrocéramique, destinée notamment à couvrir des éléments de chauffage, et pourvue sur au moins une face d'au moins un aplat d'émail et/ou d'au moins une couche de peinture.

5 2. Plaque vitrocéramique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque est pourvue d'au moins un aplat d'émail et/ou d'au moins une couche de peinture sur une surface représentant au moins 40 % de la surface d'une face, et à l'exception, le cas échéant, de zones fonctionnelles et/ou décoratives.

10 3. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle est à base d'une vitrocéramique transparente ou translucide et en ce qu'elle est munie d'au moins une couche de peinture sur sa face inférieure, et de préférence d'une seule couche de peinture blanche ou de couleur sur l'essentiel de ladite face, à l'exception, le cas échéant, de zones fonctionnelles et/ou décoratives.

15 4. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la peinture présente une température de dégradation supérieure à 350°C et comprend éventuellement des pigments, de préférence des pigments pour émaux.

20 5. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la peinture est à base de résine(s) silicone(s), et de façon préférée, comprend une ou des résines alkydes silicones.

25 6. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle est munie d'au moins un aplat d'émail sur sa face supérieure, et de préférence d'un seul aplat d'émail de couleur couvrant l'essentiel de ladite face , à l'exception, le cas échéant, de zones fonctionnelles et/ou décoratives, l'épaisseur de l'aplat d'émail étant de préférence inférieure à 5 µm.

7. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la plaque est à base d'une vitrocéramique présentant un coefficient de dilatation non nul, en particulier un coefficient de dilatation inférieur à 15.10^{-7} K⁻¹.

30 8. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la plaque est à base d'une vitrocéramique transparente ou translucide.

9. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que la plaque est à base d'une vitrocéramique de couleur claire, par exemple de couleur blanche ou crème, présentant par exemple une valeur de L*

comprise entre 82 et 87, une valeur de a^* comprise entre - 3.0 et - 0.5 et une valeur de b^* comprise entre - 4.0 et + 4.0.

10. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la plaque est à base d'une vitrocéramique obtenue à partir d'un verre de composition suivante exprimée en pourcentages pondéraux :

SiO_2	63-70
Al_2O_3	18-22
Li_2O	2,5-4,5

11. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la plaque est à base d'une vitrocéramique présentant un flou d'au moins 50 % et de préférence inférieur à 98%.

12. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que la plaque est à base d'une vitrocéramique sous-céramisée.

13. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle présente des épargnes dans son revêtement, par exemple dans les régions destinées à venir en regard des afficheurs.

14. Plaque vitrocéramique selon la revendication 13, caractérisée en ce qu'elle est également revêtue sur sa face inférieure d'au moins une couche d'une résine d'indice dans les régions destinées à venir en regard des afficheurs.

15. Plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce qu'elle est destinée à être associée à des éléments sous-jacents de chauffage par induction.

16. Procédé de fabrication d'une plaque selon l'une des revendications 1 à 15 dans lequel on effectue au moins un cycle de céramisation d'une plaque de verre, au moins une des faces de la plaque étant revêtue d'au moins un aplat d'émail avant le cycle de céramisation et/ou d'au moins une couche de peinture après le cycle de céramisation.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'on utilise une composition de verre permettant d'obtenir une plaque présentant un flou d'au moins 50% et on applique le cycle de céramisation permettant d'obtenir ladite plaque en abaissant toutefois la température du palier de céramisation de 10 à 60°C.

18. Procédé selon l'une des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce que

la ou les couches sont cuites, soit pendant le cycle de céramisation pour l'émail, soit après le cycle de céramisation pour la peinture en soumettant la plaque vitrocéramique revêtue de peinture à un traitement thermique à des températures comprises entre 80 et 450°C environ pendant quelques dizaines de secondes à quelques dizaines de minutes, une résine d'indice pouvant éventuellement être déposée après céramisation et le cas échéant après cuisson de la peinture sur la plaque dans des épargnes à l'endroit des afficheurs, et pouvant être séchée à l'air libre.

19. Dispositif de cuisson et/ou de maintien à haute température comportant une plaque vitrocéramique selon l'une des revendications 1 à 15, un ou plusieurs éléments de chauffage tels qu'un élément radiant ou halogène et/ou un ou plusieurs brûleurs à gaz atmosphérique et/ou un ou plusieurs moyens de chauffage par induction.

20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que la plaque est montée sur le support isolant sans complexe intermédiaire visant à masquer l'intérieur de l'appareil à la vue de l'utilisateur.